# Pièce déposée sous pli confidentiel

## Annexe 1

## Schémas unifilaires du poste de la Manicouagan

# Annexe 2

# Liste des principales normes techniques appliquées au Projet

**Demande relative au remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 kV au poste de la Manicouagan**

## 1. Caractéristiques électriques générales

| Caractéristique électrique générale | Date | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Poste de la Manicouagan 735-315-16 kV Remplacement des transformateurs T1 à T4 700-286 kV de 510 MVA par T1 et T4 765-315 kV de 1650 MVA | 10-07-2013 | 0068-20600-007-01-C-PL-A |

## 2. Exigences particulières de conception

| Exigence particulière de conception | Date | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Environnement | 15-11-2012 | 0068-25200-040, révision 0 |
| Automatismes | 25-07-2013 | TET-AUT-EPC-0068-1203-A |

## 3. Rapports de protection

| Rapport de protection | Date | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Remplacement des transformateurs T1 à T4 par deux nouveaux transformateurs | 21-10-2013 | TET-AUT-RP-0068-1303-0 |

## 4. Normes d'Hydro-Québec

| Spécification technique normalisée | Année | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Exigences relatives à l'émission de dessins d'atelier ou d'usine et de listes pour Hydro-Québec | 2009 | SN-3.1 |
| Transformateurs de puissance et inductances shunt de 69 à 765 kV | 2007 | SN-14.1 |
| Amendement A-1 – Transformateurs de puissance et inductances shunt | 2009 | A1 SN-14.1 |
| Amendement A-2 – Transformateurs de puissance et inductances shunt | 2010 | A2 SN-14.1 |
| Essais des transformateurs de puissance, des inductances de mise à la terre et des inductances shunt | 2011 | SN-14.2 |
| Fourniture de transformateur de mise à la terre | 1997 | SN-14.4 |
| Disjoncteurs à courant alternatif, 15 kV, 26,4 et 28,4 kV | 2010 | SN-15.6 |
| Disjoncteurs à courant alternatif de 72,5 kV à 800 kV | 2007 | SN-15.7 |
| Essais sur les transformateurs de mesure de 15 à 800 kV | 2010 | SN-16.1 |
| Fourniture des transformateurs de courant de 15 à 800 kV | 2010 | SN-16.2 |
| Fourniture des transformateurs de tension de 15 à 800 kV | 2010 | SN-16.3 |
| Parafoudres à oxyde métallique sans éclateur pour réseaux 15 kV à 765 kV | 2010 | SN-17.3 |
| Batteries de condensateurs shunt pour réseaux de 25 à 315 kV | 2011 | SN-18.4 |
| Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif de 15 à 800 kV | 2011 | SN-19.3 |
| Fourniture et essais de supports isolants destinés aux installations de postes de 15 à 800 kV | 2010 | SN-20.2 |
| Conducteurs tubulaires en aluminium de 114,3 mm (NPS 4 po) et 168,3 mm (NPS 6 po. | 1984 | SN-20.3 |
| Fourniture de conducteurs câblés en aluminium de 1796 et 4000 MCM | 1984 | SN-20.5 |
| Fourniture d'accessoires des chaînes d'isolateurs pour les postes | 1994 | SN-20.6 |
| Manchons d'alignement et bouchons d'extrémité pour les conducteurs tubulaires en aluminium | 1984 | SN-20.8 |
| Caractéristiques de performance et d'essais pour éléments de raccordement électrique de postes | 1998 | SN-20.9 |

| Spécification technique normalisée | Année | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Revêtements sur l'appareillage de poste, les tableaux de commande et autres équipements connexes | 2010 | SN29.3 |
| Installation de tuyauterie | 2013 | SN-37.2 |
| Matériel électronique et à relais – Fourniture et essais | 1997 | SN-62.1008d |
| Qualification parasismique des équipements, bâtiments et ouvrages du réseau de transport | 2007 | TET-APG-N-0001 |

## 5. Guides techniques d'Hydro-Québec

| Guides techniques | Année | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Distance d'isolement entre phases et à la masse | 1994 | GT-V-3b |
| Niveau des jeux de barres et distance d'éloignement dans les postes | 1994 | GT-V-4b |
| L'induction magnétique des inductances à noyau d'air dans les postes : principes et précautions d'installation | 2011 | GT-V-21 |
| Théorie et principes généraux | 2006 | GT-VI-1 |
| Postes | 2006 | GT-VI-3 |

## 6. Normes de la CEI (Commission électrotechnique internationale)

| Description de la norme | Année | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Appareillage à haute tension – Partie 1 : Spécifications communes | 2007 | CEI 62271-1 |
| Degré de protection procuré par les enveloppes | 1989 | CEI 60529 |
| Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1000 V | 2008 | CEI 60137 |
| Essais d'influence électrique concernant les relais de mesure et dispositifs de protection | 2005 | CEI 60255-22 |
| Compatibilité électromagnétique (CEM) | 2006 | CEI 6100-4 |

## 7. Normes de l'IEEE (Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens)

| Description de la norme | Année | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Inductances à noyau d'air | 2012 | IEEE C57.16 |
| Essais SWC de résistance à la surtension<br>*Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus* | 2012 | IEEE C37.90.1 |

## 8. ACNOR, ASTM et ASME

| Description de la norme | Année | Numéro d'identification |
|---|---|---|
| Galvanisation | 1992/2012 | G164/Astm 123 |
| Steel Flange | 2013 | ASME B16.5 |
| Power piping | 2010 | ANSI/ASME B31.1 |

# Annexe 3

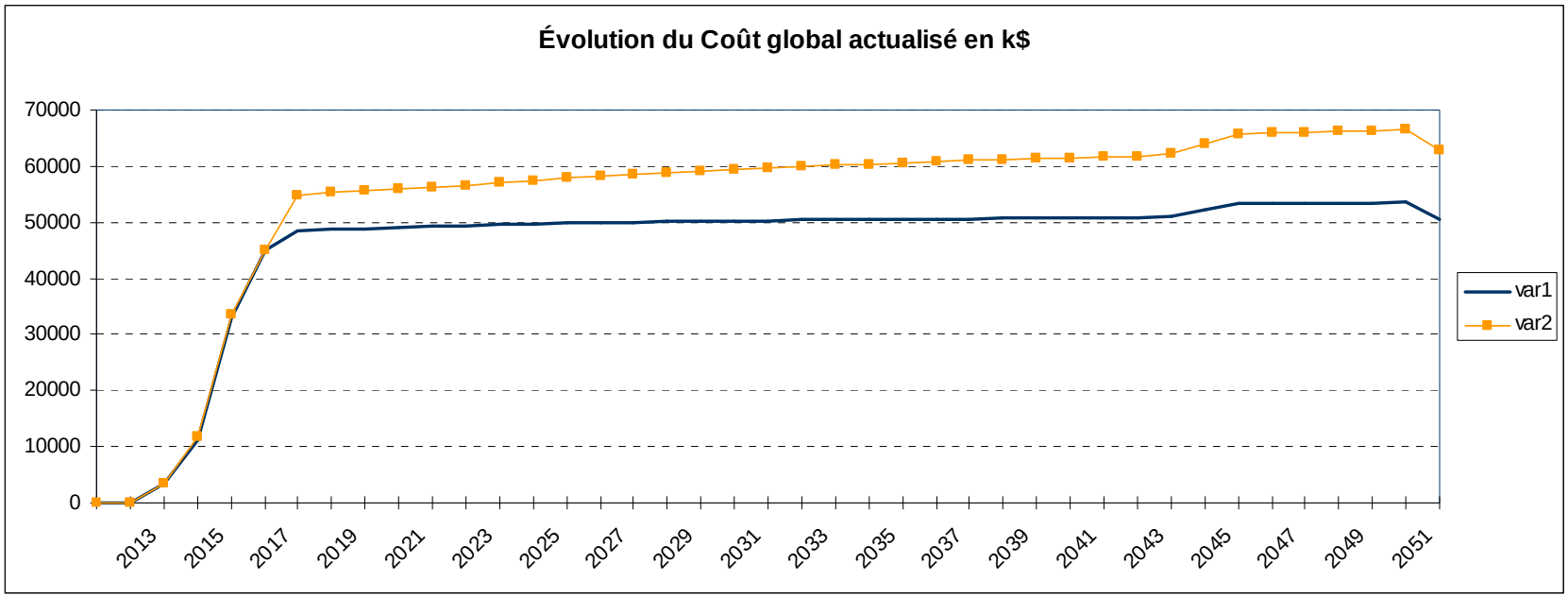
# Analyse économique

## Coût global actualisé du projet : deux solutions

### Remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 kV au poste de la Manicouagan

### Analyse économique

| *k$ actualisés* | **solution 1- 2 x 1650 MVA** | **solution 2- 3 x 1110 MVA** |
|---|---|---|
| **Investissements (+)** | 50 631 | 57 768 |
| **Valeur résiduelle (-)** | 2 989 | 3 856 |
| **Revenus et charges évitées (-)** | 0 | 0 |
| Revenus (-) | 0 | 0 |
| Charges évitées (-) | 0 | 0 |
| **Dépenses (+)** | 2 890 | 8 810 |
| **Coût global actualisé (CGA)** | **50 532** | **62 722** |



# Analyse économique détaillée 2012-2025

| Remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 KV au poste de la Manicouagan | TOTAL | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Solution 1- 2 x 1650 MVA** | k$ act.* | k$ courants* | | | | | | | | | | | | | |
| **Investissements** | **50 631** | 0 | 3 543 | 8 707 | 25 662 | 15 053 | 4 086 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Valeurs résiduelles** | **2 989** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dépenses :** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Taxe sur les services publics** | **2 890** | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 293 | 316 | 308 | 299 | 290 | 282 | 273 | 264 | 255 |
| **Pertes électriques** | **0** | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Énergie (quantité MWh) | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Énergie (coût $/MWh) | | | | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 43 | 44 | 45 | 127 | 129 | 132 |
| Puissance (quantité MW) | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puissance (coût $/MW) | | | | | | 46 000 | 46 900 | 47 800 | 48 800 | 49 700 | 50 700 | 51 700 | 52 800 | 53 800 | 54 900 |
| **Frais de maintenance** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dépenses totales** | **2 890** | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 293 | 316 | 308 | 299 | 290 | 282 | 273 | 264 | 255 |
| **Flux monétaire net** | **50 532** | **0** | **-3 543** | **-8 707** | **-25 662** | **-15 243** | **-4 379** | **- 316** | **- 308** | **- 299** | **- 290** | **- 282** | **- 273** | **- 264** | **- 255** |
| ** Total : k$ actualisés 2012* | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Données annuelles : k$ courants* | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Flux monétaire net actualisé** | **-50 532** | **0** | **-3 352** | **-7 794** | **-21 731** | **-12 213** | **-3 319** | **- 227** | **- 209** | **- 192** | **- 176** | **- 162** | **- 148** | **- 136** | **- 124** |
| **Flux monétaire actualisé cumulé (FMAC)** | | **0** | **-3 352** | **-11 146** | **-32 877** | **-45 090** | **-48 409** | **-48 636** | **-48 845** | **-49 036** | **-49 213** | **-49 374** | **-49 523** | **-49 659** | **-49 783** |
| **Coût global actualisé (CGA)** | **50 532** | | | | | | | | | | | | | | |

| **Solution 2- 3 x 1110 MVA** | k$ act.* | k$ courants* | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Investissements** | **57 768** | 0 | 3 524 | 9 499 | 25 797 | 13 914 | 12 257 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Valeurs résiduelles** | **3 856** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dépenses :** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Taxe sur les services publics** | **3 256** | 0 | 0 | 0 | 0 | 193 | 278 | 362 | 352 | 342 | 332 | 322 | 312 | 302 | 292 |
| **Pertes électriques** | **3 786** | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 106 | 108 | 111 | 111 | 114 | 116 | 328 | 333 | 341 |
| Énergie (quantité MWh) | | | | | | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 |
| Énergie (coût $/MWh) | | | | | | 40 | 41 | 42 | 43 | 43 | 44 | 45 | 127 | 129 | 132 |
| Puissance (quantité MW) | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puissance (coût $/MW) | | | | | | 46 000 | 46 900 | 47 800 | 48 800 | 49 700 | 50 700 | 51 700 | 52 800 | 53 800 | 54 900 |
| **Frais de maintenance** | **1 767** | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 | 109 | 111 | 113 | 116 | 118 | 120 | 123 | 125 | 128 |
| **Dépenses totales** | **8 810** | 0 | 0 | 0 | 0 | 403 | 492 | 582 | 577 | 569 | 564 | 559 | 763 | 760 | 760 |
| **Flux monétaire net** | **62 722** | **0** | **-3 524** | **-9 499** | **-25 797** | **-14 317** | **-12 750** | **- 582** | **- 577** | **- 569** | **- 564** | **- 559** | **- 762** | **- 761** | **- 760** |
| ** Total : k$ actualisés 2012* | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Données annuelles : k$ courants* | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Flux monétaire net actualisé** | **-62 722** | **0** | **-3 334** | **-8 503** | **-21 846** | **-11 470** | **-9 664** | **- 417** | **- 391** | **- 365** | **- 342** | **- 321** | **- 415** | **- 391** | **- 370** |
| **Flux monétaire actualisé cumulé (FMAC)** | | **0** | **-3 334** | **-11 836** | **-33 682** | **-45 152** | **-54 816** | **-55 233** | **-55 625** | **-55 990** | **-56 332** | **-56 653** | **-57 068** | **-57 458** | **-57 828** |
| **Coût global actualisé (CGA)** | **62 722** | | | | | | | | | | | | | | |

# Analyse économique détaillée 2026-2037

**Remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 KV au poste de la Manicouagan**

| | TOTAL | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Solution 1- 2 x 1650 MVA** | k$ act.* | | | | | | | | | | | | |
| **Investissements** | **50 631** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Valeurs résiduelles** | **2 989** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dépenses :** | | | | | | | | | | | | | |
| **Taxe sur les services publics** | **2 890** | 247 | 238 | 229 | 221 | 212 | 203 | 195 | 186 | 177 | 169 | 160 | 151 |
| **Pertes électriques** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Énergie (quantité MWh) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Énergie (coût $/MWh) | | 134 | 137 | 140 | 142 | 145 | 148 | 151 | 154 | 157 | 160 | 164 | 167 |
| Puissance (quantité MW) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puissance (coût $/MW) | | 56 000 | 57 100 | 58 300 | 59 400 | 60 600 | 61 800 | 63 100 | 64 300 | 65 600 | 66 900 | 68 300 | 69 700 |
| **Frais de maintenance** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dépenses totales** | **2 890** | 247 | 238 | 229 | 221 | 212 | 203 | 195 | 186 | 177 | 169 | 160 | 151 |
| **Flux monétaire net** | **50 532** | **- 247** | **- 238** | **- 229** | **- 221** | **- 212** | **- 203** | **- 195** | **- 186** | **- 177** | **- 169** | **- 160** | **- 151** |

** Total : k$ actualisés 2012*

*Données annuelles : k$ courants*

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Flux monétaire net actualisé** | **-50 532** | **- 114** | **- 104** | **- 95** | **- 86** | **- 78** | **- 71** | **- 64** | **- 58** | **- 52** | **- 47** | **- 42** | **- 38** |
| **Flux monétaire actualisé cumulé (FMAC)** | | **-49 897** | **-50 000** | **-50 095** | **-50 181** | **-50 259** | **-50 330** | **-50 394** | **-50 452** | **-50 505** | **-50 552** | **-50 594** | **-50 632** |
| **Coût global actualisé (CGA)** | **50 532** | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Solution 2- 3 x 1110 MVA** | k$ act.* | | | | | | | | | | | | |
| **Investissements** | **57 768** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Valeurs résiduelles** | **3 856** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dépenses :** | | | | | | | | | | | | | |
| **Taxe sur les services publics** | **3 256** | 282 | 272 | 262 | 252 | 242 | 232 | 222 | 212 | 202 | 192 | 182 | 172 |
| **Pertes électriques** | **3 786** | 348 | 353 | 361 | 369 | 377 | 384 | 392 | 400 | 408 | 415 | 423 | 431 |
| Énergie (quantité MWh) | | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 |
| Énergie (coût $/MWh) | | 134 | 137 | 140 | 142 | 145 | 148 | 151 | 154 | 157 | 160 | 164 | 167 |
| Puissance (quantité MW) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puissance (coût $/MW) | | 56 000 | 57 100 | 58 300 | 59 400 | 60 600 | 61 800 | 63 100 | 64 300 | 65 600 | 66 900 | 68 300 | 69 700 |
| **Frais de maintenance** | **1 767** | 130 | 133 | 135 | 138 | 141 | 144 | 147 | 150 | 153 | 156 | 159 | 162 |
| **Dépenses totales** | **8 810** | 761 | 758 | 759 | 759 | 760 | 760 | 761 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 |
| **Flux monétaire net** | **62 722** | **- 759** | **- 759** | **- 758** | **- 758** | **- 758** | **- 759** | **- 759** | **- 760** | **- 761** | **- 762** | **- 763** | **- 765** |

** Total : k$ actualisés 2012*

*Données annuelles : k$ courants*

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Flux monétaire net actualisé** | **-62 722** | **- 350** | **- 330** | **- 313** | **- 296** | **- 280** | **- 265** | **- 251** | **- 238** | **- 225** | **- 213** | **- 202** | **- 191** |
| **Flux monétaire actualisé cumulé (FMAC)** | | **-58 179** | **-58 509** | **-58 821** | **-59 117** | **-59 398** | **-59 663** | **-59 914** | **-60 152** | **-60 377** | **-60 590** | **-60 792** | **-60 984** |
| **Coût global actualisé (CGA)** | **62 722** | | | | | | | | | | | | |

# Analyse économique détaillée 2038-2051

| Remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 KV au poste de la Manicouagan | TOTAL | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Solution 1- 2 x 1650 MVA** | k$ act.* | | | | | | | | | | | | | | |
| **Investissements** | **50 631** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 517 | 6 810 | 7 277 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Valeurs résiduelles** | **2 989** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 200 |
| **Dépenses :** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Taxe sur les services publics** | **2 890** | 142 | 134 | 125 | 116 | 108 | 99 | 90 | 82 | 164 | 154 | 144 | 134 | 124 | 114 |
| **Pertes électriques** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Énergie (quantité MWh) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Énergie (coût $/MWh) | | 170 | 174 | 177 | 181 | 184 | 188 | 192 | 196 | 199 | 203 | 208 | 212 | 216 | 220 |
| Puissance (quantité MW) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puissance (coût $/MW) | | 71 000 | 72 500 | 73 900 | 75 400 | 76 900 | 78 400 | 80 000 | 81 600 | 83 200 | 84 900 | 86 600 | 88 300 | 90 100 | 91 900 |
| **Frais de maintenance** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Dépenses totales** | **2 890** | 142 | 134 | 125 | 116 | 108 | 99 | 90 | 82 | 164 | 154 | 144 | 134 | 124 | 114 |
| **Flux monétaire net** | **50 532** | **- 142** | **- 134** | **- 125** | **- 116** | **- 108** | **-1 616** | **-6 900** | **-7 358** | **- 164** | **- 154** | **- 144** | **- 134** | **- 124** | **23 085** |
| **Flux monétaire net actualisé** | **-50 532** | **- 34** | **- 30** | **- 26** | **- 23** | **- 20** | **- 290** | **-1 171** | **-1 182** | **- 25** | **- 22** | **- 20** | **- 17** | **- 15** | **2 976** |
| **Flux monétaire actualisé cumulé (FMAC)** | | **-50 665** | **-50 695** | **-50 722** | **-50 745** | **-50 766** | **-51 056** | **-52 227** | **-53 409** | **-53 434** | **-53 456** | **-53 476** | **-53 493** | **-53 508** | **-50 532** |
| **Coût global actualisé (CGA)** | **50 532** | | | | | | | | | | | | | | |

** Total : k$ actualisés 2012*

*Données annuelles : k$ courants*

| | TOTAL | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Solution 2- 3 x 1110 MVA** | k$ act.* | | | | | | | | | | | | | | |
| **Investissements** | **57 768** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 131 | 9 566 | 10 219 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Valeurs résiduelles** | **3 856** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 936 |
| **Dépenses :** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Taxe sur les services publics** | **3 256** | 162 | 152 | 142 | 132 | 122 | 112 | 102 | 92 | 210 | 198 | 187 | 175 | 163 | 151 |
| **Pertes électriques** | **3 786** | 441 | 449 | 459 | 467 | 477 | 485 | 495 | 436 | 516 | 526 | 537 | 547 | 557 | 570 |
| Énergie (quantité MWh) | | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 |
| Énergie (coût $/MWh) | | 170 | 174 | 177 | 181 | 184 | 188 | 192 | 196 | 199 | 203 | 208 | 212 | 216 | 220 |
| Puissance (quantité MW) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puissance (coût $/MW) | | 71 000 | 72 500 | 73 900 | 75 400 | 76 900 | 78 400 | 80 000 | 81 600 | 83 200 | 84 900 | 86 600 | 88 300 | 90 100 | 91 900 |
| **Frais de maintenance** | **1 767** | 165 | 168 | 172 | 175 | 179 | 182 | 186 | 190 | 193 | 197 | 201 | 205 | 209 | 214 |
| **Dépenses totales** | **8 810** | 768 | 769 | 773 | 774 | 778 | 779 | 783 | 717 | 920 | 922 | 924 | 927 | 929 | 934 |
| **Flux monétaire net** | **62 722** | **- 767** | **- 769** | **- 771** | **- 773** | **- 776** | **-2 910** | **-10 348** | **-11 005** | **- 919** | **- 921** | **- 924** | **- 926** | **- 929** | **29 003** |
| **Flux monétaire net actualisé** | **-62 722** | **- 182** | **- 172** | **- 164** | **- 155** | **- 148** | **- 522** | **-1 757** | **-1 757** | **- 140** | **- 133** | **- 126** | **- 119** | **- 113** | **3 749** |
| **Flux monétaire actualisé cumulé (FMAC)** | | **-61 165** | **-61 338** | **-61 501** | **-61 657** | **-61 804** | **-62 326** | **-64 083** | **-65 840** | **-65 980** | **-66 112** | **-66 238** | **-66 357** | **-66 470** | **-62 722** |
| **Coût global actualisé (CGA)** | **62 722** | | | | | | | | | | | | | | |

** Total : k$ actualisés 2012*

*Données annuelles : k$ courants*

# Paramètres économiques du projet

## Remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 KV au poste de la Manicouagan

### Paramètres du projet

| Paramètres | Normalisés |
|---|---|
| Date des paramètres | sept-12 |
| Taux des frais de garantie | 0,50% |
| Taux d'actualisation de long terme | 5,698% |

**HQ TransÉnergie**

| Structure de capital | Part | Coût de long terme |
|---|---|---|
| Dette | 70% | 5,401% |
| capitaux propres | 30% | 6,391% |

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Taux de taxe sur les services publics | 0,550% | 0,550% | 0,550% | 0,550% | 0,550% | 0,550% |
| Taux pour frais d'emprunts à capitaliser | 6,838% | 6,838% | 6,838% | 6,838% | 6,838% | 6,838% |
| Taux pour la charge d'intérêt (excluant frais de garantie) | 4,901% | 4,901% | 4,901% | 4,901% | 4,901% | 4,901% |

# Annexe 4

# Coûts annuels

**Coûts annuels associés au remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 kV au poste de la Manicouagan**
**EN MILLIERS DE DOLLARS DE RÉALISATION**

| Description | Année | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Avant | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Total |
| **Global POSTE** | | | | | | | | |
| **Maintien des actifs** | | | | | | | | |
| Poste de la Manicouagan | 562,0 | 2 807,1 | 17 627,9 | 32 310,9 | 28 088,6 | 11 121,0 | 376,3 | 92 893,8 |
| **Sous-total** | **562,0** | **2 807,1** | **17 627,9** | **32 310,9** | **28 088,6** | **11 121,0** | **376,3** | **92 893,8** |
| **Maintien et amélioration de la qualité du service** | | | | | | | | |
| Poste de la Manicouagan | 242,4 | 1 330,5 | 8 758,0 | 9 214,2 | 6 561,8 | 8 687,0 | 160,9 | 34 954,8 |
| **Sous-total** | **242,4** | **1 330,5** | **8 758,0** | **9 214,2** | **6 561,8** | **8 687,0** | **160,9** | **34 954,8** |
| **TOTAL** | **804,4** | **4 137,7** | **26 385,8** | **41 525,1** | **34 650,4** | **19 808,0** | **537,2** | **127 848,6** |

**Coûts annuels associés au remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 kV au poste de la Manicouagan**
**EN MILLIERS DE DOLLARS DE RÉALISATION**

| Description | Année | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Avant | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Total |
| **Poste GLOBAL** | | | | | | | | |
| **Coûts de l'avant-projet** | | | | | | | | |
| Études d'avant-projet | 781,9 | 36,2 | | | | | | **818,1** |
| Autres coûts | 1,3 | 3,3 | | | | | | **4,6** |
| Frais financiers | 21,2 | 12,1 | | | | | | **33,3** |
| **Sous-total** | **804,4** | **51,6** | | | | | | **856,0** |
| **Coûts du projet** | | | | | | | | |
| Ingénierie interne | | 868,5 | 633,5 | 334,6 | 216,5 | 218,4 | 89,8 | **2 361,3** |
| Ingénierie externe | | 411,9 | 318,4 | 329,3 | 5,2 | 2,7 | | **1 067,5** |
| Client | | 27,7 | 935,5 | 1 409,7 | 1 441,0 | 1 475,6 | | **5 289,5** |
| Approvisionnement | | 560,9 | 12 917,1 | 19 534,4 | 20 326,8 | 6 975,5 | | **60 314,7** |
| Construction | | 347,0 | 7 836,3 | 9 922,7 | 6 103,0 | 5 319,9 | | **29 528,9** |
| Gérance interne | | 1 224,8 | 1 701,2 | 1 662,8 | 1 093,5 | 1 108,4 | 76,2 | **6 866,9** |
| Gérance externe | | 215,1 | 331,3 | 340,9 | 348,4 | 356,8 | 364,6 | **1 957,1** |
| Provision | | | | 4 612,2 | 2 009,1 | 2 305,1 | | **8 926,4** |
| Autres coûts | | 288,1 | 668,5 | 847,1 | 768,5 | 398,5 | 6,6 | **2 977,3** |
| Frais financiers | | 142,0 | 1 044,1 | 2 531,4 | 2 338,4 | 1 647,1 | | **7 703,0** |
| **Sous-total** | | **4 086,0** | **26 385,9** | **41 525,1** | **34 650,4** | **19 808,0** | **537,2** | **126 992,6** |
| **TOTAL** | **804,4** | **4 137,6** | **26 385,9** | **41 525,1** | **34 650,4** | **19 808,0** | **537,2** | **127 848,6** |

## Coûts annuels associés au remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 kV au poste de la Manicouagan

**EN MILLIERS DE DOLLARS DE RÉALISATION**

| Description | Année | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Avant | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Total |
| **Poste de la Manicouagan ( maintien des actifs)** | | | | | | | | |
| **Coûts de l'avant-projet** | | | | | | | | |
| Études d'avant-projet | 546,3 | 25,3 | | | | | | 571,5 |
| Autres coûts | 0,9 | 2,3 | | | | | | 3,2 |
| Frais financiers | 14,8 | 8,5 | | | | | | 23,3 |
| **Sous-total** | **562,0** | **36,0** | | | | | | **598,0** |
| **Coûts du projet** | | | | | | | | |
| Ingénierie interne | | 606,8 | 442,6 | 233,8 | 151,3 | 152,6 | 62,7 | 1 649,7 |
| Ingénierie externe | | 287,8 | 222,4 | 230,1 | 3,6 | 1,9 | | 745,8 |
| Client | | 19,4 | 653,6 | 984,9 | 1 006,7 | 1 030,9 | | 3 695,4 |
| Approvisionnement | | 560,9 | 8 841,1 | 17 067,4 | 18 349,8 | 2 153,3 | | 46 972,5 |
| Construction | | | 4 903,5 | 6 857,9 | 4 078,2 | 3 813,1 | | 19 652,7 |
| Gérance interne | | 855,7 | 1 188,5 | 1 161,7 | 763,9 | 774,4 | 54,2 | 4 798,4 |
| Gérance externe | | 150,3 | 231,5 | 238,2 | 243,4 | 249,3 | 254,7 | 1 367,3 |
| Provision | | | | 3 222,2 | 1 402,7 | 1 621,6 | | 6 246,5 |
| Autres coûts | | 199,7 | 457,5 | 633,4 | 584,9 | 248,3 | 4,6 | 2 128,3 |
| Frais financiers | | 90,6 | 687,2 | 1 681,5 | 1 504,0 | 1 075,7 | | 5 039,1 |
| **Sous-total** | | **2 771,1** | **17 627,9** | **32 310,9** | **28 088,6** | **11 121,0** | **376,3** | **92 295,8** |
| **TOTAL** | **562,0** | **2 807,1** | **17 627,9** | **32 310,9** | **28 088,6** | **11 121,0** | **376,3** | **92 893,8** |

## Coûts annuels associés au remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 kV au poste de la Manicouagan

EN MILLIERS DE DOLLARS DE RÉALISATION

| Description | Année | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Avant | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Total |
| **Poste de la Manicouagan (maintien et amélioration de la qualité du service)** | | | | | | | | |
| **Coûts de l'avant-projet** | | | | | | | | |
| Études d'avant-projet | 235,6 | 10,9 | | | | | | 246,6 |
| Autres coûts | 0,4 | 1,0 | | | | | | 1,4 |
| Frais financiers | 6,4 | 3,6 | | | | | | 10,0 |
| **Sous-total** | **242,4** | **15,6** | | | | | | **258,0** |
| **Coûts du projet** | | | | | | | | |
| Ingénierie interne | | 261,7 | 190,9 | 100,8 | 65,2 | 65,8 | 27,1 | 711,6 |
| Ingénierie externe | | 124,1 | 96,0 | 99,2 | 1,6 | 0,8 | | 321,7 |
| Client | | 8,3 | 281,9 | 424,8 | 434,3 | 444,7 | | 1 594,1 |
| Approvisionnement | | | 4 076,0 | 2 467,0 | 1 977,0 | 4 822,2 | | 13 342,2 |
| Construction | | 347,0 | 2 932,8 | 3 064,8 | 2 024,8 | 1 506,8 | | 9 876,2 |
| Gérance interne | | 369,1 | 512,7 | 501,1 | 329,6 | 334,0 | 22,0 | 2 068,5 |
| Gérance externe | | 64,8 | 99,8 | 102,7 | 105,0 | 107,5 | 109,9 | 589,8 |
| Provision | | | | 1 390,0 | 606,4 | 683,5 | | 2 679,9 |
| Autres coûts | | 88,4 | 211,0 | 213,7 | 183,6 | 150,2 | 2,0 | 849,0 |
| Frais financiers | | 51,4 | 356,8 | 849,9 | 834,3 | 571,4 | | 2 663,9 |
| **Sous-total** | | **1 315,0** | **8 758,0** | **9 214,2** | **6 561,8** | **8 687,0** | **160,9** | **34 696,8** |
| **TOTAL** | **242,4** | **1 330,5** | **8 758,0** | **9 214,2** | **6 561,8** | **8 687,0** | **160,9** | **34 954,8** |

# Annexe 5

# Impact tarifaire

# Tableau 1 : Impact tarifaire du Projet sur 20 ans

| | | |
|---|---|---|
| Coût du projet (M$) | | 127,849 |
| Année et mois de mise en service (M$) | 2016-10 | 57,636 |
| | 2017-10 | 43,624 |
| | 2018-10 | 26,589 |
| Amortissement linéaire[1] | | |
| Coût moyen pondéré du capital prospectif [2] | | 5,666% |
| Entretien et exploitation[3] | | 1,3% |
| Taxe sur les services publics (TSP) [4] | | 0,55% |
| Nombre d'années | | 20 |

| Années | Amortissement 2016-10 | Amortissement 2017-10 | Amortissement 2018-10 | Amortissement | Amortissement cumulé | Base de tarification : solde de fin | Base de tarification : moyenne 13 soldes | Coût du capital | Entretien et exploitation | Taxe sur les services publics | Total | Revenus requis | Besoins de transport | Tarif annuel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (MW) | ($/kW) |
| 2014 | | | | | | | | | | | | 3 114,418 | 41 718 | 74,65 |
| 2016 | 0,480 | 0,000 | 0,000 | 0,480 | 0,480 | 57,156 | 13,245 | 0,750 | 0,026 | 0,000 | 1,257 | 3 115,675 | 41 718 | 74,68 |
| 2017 | 2,882 | 0,364 | 0,000 | 3,245 | 3,726 | 97,534 | 65,740 | 3,725 | 0,149 | 0,314 | 7,433 | 3 121,851 | 41 718 | 74,83 |
| 2018 | 2,882 | 2,181 | 0,222 | 5,285 | 9,010 | 118,838 | 101,113 | 5,729 | 0,319 | 0,536 | 11,869 | 3 126,287 | 41 718 | 74,94 |
| 2019 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 15,403 | 112,446 | 115,642 | 6,552 | 0,445 | 0,654 | 14,043 | 3 128,461 | 41 718 | 74,99 |
| 2020 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 21,795 | 106,054 | 109,250 | 6,190 | 0,445 | 0,618 | 13,646 | 3 128,064 | 41 718 | 74,98 |
| 2021 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 28,187 | 99,661 | 102,857 | 5,828 | 0,445 | 0,583 | 13,248 | 3 127,666 | 41 718 | 74,97 |
| 2022 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 34,580 | 93,269 | 96,465 | 5,466 | 0,445 | 0,548 | 12,851 | 3 127,269 | 41 718 | 74,96 |
| 2023 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 40,972 | 86,876 | 90,072 | 5,104 | 0,445 | 0,513 | 12,454 | 3 126,872 | 41 718 | 74,95 |
| 2024 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 47,365 | 80,484 | 83,680 | 4,741 | 0,445 | 0,478 | 12,056 | 3 126,474 | 41 718 | 74,94 |
| 2025 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 53,757 | 74,091 | 77,288 | 4,379 | 0,445 | 0,443 | 11,659 | 3 126,077 | 41 718 | 74,93 |
| 2026 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 60,150 | 67,699 | 70,895 | 4,017 | 0,445 | 0,408 | 11,262 | 3 125,680 | 41 718 | 74,92 |
| 2027 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 66,542 | 61,307 | 64,503 | 3,655 | 0,445 | 0,372 | 10,864 | 3 125,282 | 41 718 | 74,91 |
| 2028 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 72,935 | 54,914 | 58,110 | 3,293 | 0,445 | 0,337 | 10,467 | 3 124,885 | 41 718 | 74,90 |
| 2029 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 79,327 | 48,522 | 51,718 | 2,930 | 0,445 | 0,302 | 10,070 | 3 124,488 | 41 718 | 74,90 |
| 2030 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 85,719 | 42,129 | 45,325 | 2,568 | 0,445 | 0,267 | 9,672 | 3 124,090 | 41 718 | 74,89 |
| 2031 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 92,112 | 35,737 | 38,933 | 2,206 | 0,445 | 0,232 | 9,275 | 3 123,693 | 41 718 | 74,88 |
| 2032 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 98,504 | 29,344 | 32,541 | 1,844 | 0,445 | 0,197 | 8,878 | 3 123,296 | 41 718 | 74,87 |
| 2033 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 104,897 | 22,952 | 26,148 | 1,482 | 0,445 | 0,161 | 8,480 | 3 122,898 | 41 718 | 74,86 |
| 2034 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 111,289 | 16,560 | 19,756 | 1,119 | 0,445 | 0,126 | 8,083 | 3 122,501 | 41 718 | 74,85 |
| 2035 | 2,882 | 2,181 | 1,329 | 6,392 | 117,682 | 10,167 | 13,363 | 0,757 | 0,445 | 0,091 | 7,685 | 3 122,103 | 41 718 | 74,84 |
| 2036 | 2,402 | 2,181 | 1,329 | 5,912 | 123,594 | 4,255 | 7,026 | 0,398 | 0,418 | 0,056 | 6,785 | 3 121,203 | 41 718 | 74,82 |
| 2037 | 0,000 | 1,818 | 1,329 | 3,147 | 126,741 | 1,108 | 2,542 | 0,144 | 0,296 | 0,023 | 3,611 | 3 118,029 | 41 718 | 74,74 |
| 2038 | 0,000 | 0,000 | 1,108 | 1,108 | 127,849 | 0,000 | 0,469 | 0,027 | 0,126 | 0,006 | 1,267 | 3 115,685 | 41 718 | 74,68 |
| **Ensemble de la période 2016 à 2038** | | | | | | | | | | | **9,431** | | | **74,88** |

[1] Amortissement linéaire selon la décision D-2010-020 pour la demande R-3703-2009.
[2] Coût moyen pondéré du capital prospectif de 5,666 %, selon la décision D-2014-049 pour la demande R-3823-2012.
[3] Frais d'entretien et d'exploitation correspondant à 15 % de l'investissement.
[4] Taxe sur les services publics de 0,55% imposée en vertu de la Partie VI.4 de la Loi sur les impôts du Québec.

# Tableau 2 : Impact tarifaire du Projet sur 20 ans – analyse de sensibilité

| | | | *Analyse de sensibilité* |
|---|---|---|---|
| Coût du projet (M$) | | + 15 % | 147,026 |
| Année et mois de mise en service (M$) | 2016-10 | | 66,281 |
| | 2017-10 | | 50,168 |
| | 2018-10 | | 30,577 |
| Amortissement linéaire[1] | | | |
| Coût moyen pondéré du capital prospectif[2] | | + 15 % | 6,516% |
| Entretien et exploitation[3] | | | 1,4% |
| Taxe sur les services publics (TSP)[4] | | | 0,55% |
| Nombre d'années | | | 20 |

| Années | Amortissement 2016-10 | Amortissement 2017-10 | Amortissement 2018-10 | Amortissement | Amortissement cumulé | Base de tarification : solde de fin | Base de tarification : moyenne 13 soldes | Coût du capital | Entretien et exploitation | Taxe sur les services publics | Total | Revenus requis | Besoins de transport | Tarif annuel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (MW) | ($/kW) |
| 2014 | | | | | | | | | | | | 3 114,418 | 41 718 | 74,65 |
| 2016 | 0,552 | 0,000 | 0,000 | 0,552 | 0,552 | 65,729 | 15,232 | 0,993 | 0,033 | 0,000 | 1,577 | 3 115,995 | 41 718 | 74,69 |
| 2017 | 3,314 | 0,418 | 0,000 | 3,732 | 4,284 | 112,165 | 75,601 | 4,926 | 0,183 | 0,362 | 9,203 | 3 123,621 | 41 718 | 74,87 |
| 2018 | 3,314 | 2,508 | 0,255 | 6,077 | 10,362 | 136,664 | 116,280 | 7,577 | 0,393 | 0,617 | 14,663 | 3 129,081 | 41 718 | 75,01 |
| 2019 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 17,713 | 129,313 | 132,989 | 8,665 | 0,548 | 0,752 | 17,316 | 3 131,734 | 41 718 | 75,07 |
| 2020 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 25,064 | 121,962 | 125,637 | 8,186 | 0,548 | 0,711 | 16,797 | 3 131,215 | 41 718 | 75,06 |
| 2021 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 32,416 | 114,610 | 118,286 | 7,707 | 0,548 | 0,671 | 16,277 | 3 130,695 | 41 718 | 75,04 |
| 2022 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 39,767 | 107,259 | 110,935 | 7,228 | 0,548 | 0,630 | 15,758 | 3 130,176 | 41 718 | 75,03 |
| 2023 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 47,118 | 99,908 | 103,583 | 6,749 | 0,548 | 0,590 | 15,239 | 3 129,657 | 41 718 | 75,02 |
| 2024 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 54,470 | 92,556 | 96,232 | 6,270 | 0,548 | 0,549 | 14,719 | 3 129,137 | 41 718 | 75,01 |
| 2025 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 61,821 | 85,205 | 88,881 | 5,791 | 0,548 | 0,509 | 14,200 | 3 128,618 | 41 718 | 74,99 |
| 2026 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 69,172 | 77,854 | 81,529 | 5,312 | 0,548 | 0,469 | 13,680 | 3 128,098 | 41 718 | 74,98 |
| 2027 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 76,523 | 70,503 | 74,178 | 4,833 | 0,548 | 0,428 | 13,161 | 3 127,579 | 41 718 | 74,97 |
| 2028 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 83,875 | 63,151 | 66,827 | 4,354 | 0,548 | 0,388 | 12,641 | 3 127,059 | 41 718 | 74,96 |
| 2029 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 91,226 | 55,800 | 59,476 | 3,875 | 0,548 | 0,347 | 12,122 | 3 126,540 | 41 718 | 74,94 |
| 2030 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 98,577 | 48,449 | 52,124 | 3,396 | 0,548 | 0,307 | 11,603 | 3 126,021 | 41 718 | 74,93 |
| 2031 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 105,929 | 41,097 | 44,773 | 2,917 | 0,548 | 0,266 | 11,083 | 3 125,501 | 41 718 | 74,92 |
| 2032 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 113,280 | 33,746 | 37,422 | 2,438 | 0,548 | 0,226 | 10,564 | 3 124,982 | 41 718 | 74,91 |
| 2033 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 120,631 | 26,395 | 30,070 | 1,959 | 0,548 | 0,186 | 10,044 | 3 124,462 | 41 718 | 74,89 |
| 2034 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 127,982 | 19,043 | 22,719 | 1,480 | 0,548 | 0,145 | 9,525 | 3 123,943 | 41 718 | 74,88 |
| 2035 | 3,314 | 2,508 | 1,529 | 7,351 | 135,334 | 11,692 | 15,368 | 1,001 | 0,548 | 0,105 | 9,005 | 3 123,423 | 41 718 | 74,87 |
| 2036 | 2,762 | 2,508 | 1,529 | 6,799 | 142,133 | 4,893 | 8,080 | 0,526 | 0,515 | 0,064 | 7,905 | 3 122,323 | 41 718 | 74,84 |
| 2037 | 0,000 | 2,090 | 1,529 | 3,619 | 145,752 | 1,274 | 2,923 | 0,190 | 0,365 | 0,027 | 4,202 | 3 118,620 | 41 718 | 74,75 |
| 2038 | 0,000 | 0,000 | 1,274 | 1,274 | 147,026 | 0,000 | 0,539 | 0,035 | 0,155 | 0,007 | 1,471 | 3 115,889 | 41 718 | 74,69 |
| **Ensemble de la période 2016 à 2038** | | | | | | | | | | | **11,424** | | | **74,93** |

[1] Amortissement linéaire selon la décision D-2010-020 pour la demande R-3703-2009.
[2] Coût moyen pondéré du capital prospectif de 5,666 %, selon la décision D-2014-049 pour la demande R-3823-2012.
[3] Frais d'entretien et d'exploitation correspondant à 15 % de l'investissement.
[4] Taxe sur les services publics de 0,55% imposée en vertu de la Partie VI.4 de la Loi sur les impôts du Québec.

# Tableau 3 : Impact tarifaire du Projet sur 40 ans

| | | |
|---|---|---|
| Coût du projet (M$) | | 127,849 |
| Année et mois de mise en service (M$) | 2016-10 | 57,636 |
| | 2017-10 | 43,624 |
| | 2018-10 | 26,589 |
| Amortissement linéaire[1] | | |
| Coût moyen pondéré du capital prospectif[2] | | 5,666% |
| Entretien et exploitation[3] | | 1,0% |
| Taxe sur les services publics (TSP)[4] | | 0,55% |
| Nombre d'années | | 40 |

| Années | Amortissement 2016-10 | Amortissement 2017-10 | Amortissement 2018-10 | Amortissement | Amortissement cumulé | Base de tarification : solde de fin | Base de tarification : moyenne 13 soldes | Coût du capital | Entretien et exploitation | Taxe sur les services publics | Total | Revenus requis | Besoins de transport | Tarif annuel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (MW) | ($/kW) |
| 2014 | | | | | | | | | | | | 3 114,418 | 41 718 | 74,65 |
| 2016 | 0,240 | 0,000 | 0,000 | 0,240 | 0,240 | 57,396 | 13,273 | 0,752 | 0,020 | 0,000 | 1,012 | 3 115,430 | 41 718 | 74,68 |
| 2017 | 1,441 | 0,182 | 0,000 | 1,623 | 1,863 | 99,397 | 66,722 | 3,780 | 0,112 | 0,316 | 5,830 | 3 120,248 | 41 718 | 74,79 |
| 2018 | 1,441 | 1,091 | 0,111 | 2,642 | 4,505 | 123,343 | 104,254 | 5,907 | 0,239 | 0,547 | 9,335 | 3 123,753 | 41 718 | 74,88 |
| 2019 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 7,701 | 120,147 | 121,745 | 6,898 | 0,334 | 0,678 | 11,107 | 3 125,525 | 41 718 | 74,92 |
| 2020 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 10,898 | 116,951 | 118,549 | 6,717 | 0,334 | 0,661 | 10,908 | 3 125,326 | 41 718 | 74,92 |
| 2021 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 14,094 | 113,755 | 115,353 | 6,536 | 0,334 | 0,643 | 10,709 | 3 125,127 | 41 718 | 74,91 |
| 2022 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 17,290 | 110,559 | 112,157 | 6,355 | 0,334 | 0,626 | 10,511 | 3 124,929 | 41 718 | 74,91 |
| 2023 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 20,486 | 107,362 | 108,961 | 6,174 | 0,334 | 0,608 | 10,312 | 3 124,730 | 41 718 | 74,90 |
| 2024 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 23,682 | 104,166 | 105,764 | 5,993 | 0,334 | 0,590 | 10,113 | 3 124,531 | 41 718 | 74,90 |
| 2025 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 26,879 | 100,970 | 102,568 | 5,812 | 0,334 | 0,573 | 9,915 | 3 124,333 | 41 718 | 74,89 |
| 2026 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 30,075 | 97,774 | 99,372 | 5,630 | 0,334 | 0,555 | 9,716 | 3 124,134 | 41 718 | 74,89 |
| 2027 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 33,271 | 94,578 | 96,176 | 5,449 | 0,334 | 0,538 | 9,517 | 3 123,935 | 41 718 | 74,88 |
| 2028 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 36,467 | 91,381 | 92,979 | 5,268 | 0,334 | 0,520 | 9,319 | 3 123,737 | 41 718 | 74,88 |
| 2029 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 39,663 | 88,185 | 89,783 | 5,087 | 0,334 | 0,503 | 9,120 | 3 123,538 | 41 718 | 74,87 |
| 2030 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 42,860 | 84,989 | 86,587 | 4,906 | 0,334 | 0,485 | 8,921 | 3 123,339 | 41 718 | 74,87 |
| 2031 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 46,056 | 81,793 | 83,391 | 4,725 | 0,334 | 0,467 | 8,723 | 3 123,141 | 41 718 | 74,86 |
| 2032 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 49,252 | 78,596 | 80,195 | 4,544 | 0,334 | 0,450 | 8,524 | 3 122,942 | 41 718 | 74,86 |
| 2033 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 52,448 | 75,400 | 76,998 | 4,363 | 0,334 | 0,432 | 8,325 | 3 122,743 | 41 718 | 74,85 |
| 2034 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 55,645 | 72,204 | 73,802 | 4,182 | 0,334 | 0,415 | 8,126 | 3 122,544 | 41 718 | 74,85 |
| 2035 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 58,841 | 69,008 | 70,606 | 4,001 | 0,334 | 0,397 | 7,928 | 3 122,346 | 41 718 | 74,84 |
| 2036 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 62,037 | 65,812 | 67,410 | 3,819 | 0,334 | 0,380 | 7,729 | 3 122,147 | 41 718 | 74,84 |
| 2037 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 65,233 | 62,615 | 64,214 | 3,638 | 0,334 | 0,362 | 7,530 | 3 121,948 | 41 718 | 74,83 |
| 2038 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 68,429 | 59,419 | 61,017 | 3,457 | 0,334 | 0,344 | 7,332 | 3 121,750 | 41 718 | 74,83 |
| 2039 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 71,626 | 56,223 | 57,821 | 3,276 | 0,334 | 0,327 | 7,133 | 3 121,551 | 41 718 | 74,83 |
| 2040 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 74,822 | 53,027 | 54,625 | 3,095 | 0,334 | 0,309 | 6,934 | 3 121,352 | 41 718 | 74,82 |
| 2041 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 78,018 | 49,831 | 51,429 | 2,914 | 0,334 | 0,292 | 6,736 | 3 121,154 | 41 718 | 74,82 |
| 2042 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 81,214 | 46,634 | 48,232 | 2,733 | 0,334 | 0,274 | 6,537 | 3 120,955 | 41 718 | 74,81 |
| 2043 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 84,410 | 43,438 | 45,036 | 2,552 | 0,334 | 0,256 | 6,338 | 3 120,756 | 41 718 | 74,81 |
| 2044 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 87,607 | 40,242 | 41,840 | 2,371 | 0,334 | 0,239 | 8,441 | 3 122,859 | 41 718 | 74,86 |
| 2045 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 90,803 | 37,046 | 38,644 | 2,190 | 0,334 | 0,221 | 5,941 | 3 120,359 | 41 718 | 74,80 |
| 2046 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 93,999 | 33,849 | 35,448 | 2,008 | 0,334 | 0,204 | 5,742 | 3 120,160 | 41 718 | 74,79 |
| 2047 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 97,195 | 30,653 | 32,251 | 1,827 | 0,334 | 0,186 | 5,544 | 3 119,962 | 41 718 | 74,79 |
| 2048 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 100,392 | 27,457 | 29,055 | 1,646 | 0,334 | 0,169 | 5,345 | 3 119,763 | 41 718 | 74,78 |
| 2049 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 103,588 | 24,261 | 25,859 | 1,465 | 0,334 | 0,151 | 5,146 | 3 119,564 | 41 718 | 74,78 |
| 2050 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 106,784 | 21,065 | 22,663 | 1,284 | 0,334 | 0,133 | 4,948 | 3 119,366 | 41 718 | 74,77 |
| 2051 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 109,980 | 17,868 | 19,467 | 1,103 | 0,334 | 0,116 | 4,749 | 3 119,167 | 41 718 | 74,77 |
| 2052 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 113,176 | 14,672 | 16,270 | 0,922 | 0,334 | 0,098 | 4,550 | 3 118,968 | 41 718 | 74,76 |
| 2053 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 116,373 | 11,476 | 13,074 | 0,741 | 0,334 | 0,081 | 4,352 | 3 118,770 | 41 718 | 74,76 |
| 2054 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 119,569 | 8,280 | 9,878 | 0,560 | 0,334 | 0,063 | 4,153 | 3 118,571 | 41 718 | 74,75 |
| 2055 | 1,441 | 1,091 | 0,665 | 3,196 | 122,765 | 5,084 | 6,682 | 0,379 | 0,334 | 0,046 | 3,954 | 3 118,372 | 41 718 | 74,75 |
| 2056 | 1,201 | 1,091 | 0,665 | 2,956 | 125,721 | 2,127 | 3,513 | 0,199 | 0,314 | 0,028 | 3,497 | 3 117,915 | 41 718 | 74,74 |
| 2057 | 0,000 | 0,909 | 0,665 | 1,574 | 127,295 | 0,554 | 1,271 | 0,072 | 0,222 | 0,012 | 1,880 | 3 116,298 | 41 718 | 74,70 |
| 2058 | 0,000 | 0,000 | 0,554 | 0,554 | 127,849 | 0,000 | 0,234 | 0,013 | 0,095 | 0,003 | 0,665 | 3 115,083 | 41 718 | 74,67 |
| **Ensemble de la période 2016 à 2058** | | | | | | | | | | | **7,050** | | | **74,82** |

[1] Amortissement linéaire selon la décision D-2010-020 pour la demande R-3703-2009.
[2] Coût moyen pondéré du capital prospectif de 5,666 %, selon la décision D-2014-049 pour la demande R-3823-2012.
[3] Frais d'entretien et d'exploitation correspondant à 15 % de l'investissement.
[4] Taxe sur les services publics de 0,55% imposée en vertu de la Partie VI.4 de la Loi sur les impôts du Québec.

# Tableau 4 : Impact tarifaire du Projet sur 40 ans – analyse de sensibilité

*Analyse de sensibilité*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Coût du projet (M$) | | + 15 % | 147,026 |
| Année et mois de mise en service (M$) | 2016-10 | | 66,281 |
| | 2017-10 | | 50,168 |
| | 2018-10 | | 30,577 |
| Amortissement linéaire[1] | | | |
| Coût moyen pondéré du capital prospectif[2] | | + 15 % | 6,516% |
| Entretien et exploitation[3] | | | 1,1% |
| Taxe sur les services publics (TSP)[4] | | | 0,55% |
| Nombre d'années | | | 40 |

| Années | Amortissement 2016-10 | Amortissement 2017-10 | Amortissement 2018-10 | Amortissement | Amortissement cumulé | Base de tarification : solde de fin | Base de tarification : moyenne 13 soldes | Coût du capital | Entretien et exploitation | Taxe sur les services publics | Total | Revenus requis | Besoins de transport | Tarif annuel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (M$) | (MW) | ($/kW) |
| 2014 | | | | | | | | | | | | 3 114,418 | 41 718 | 74,65 |
| 2016 | 0,276 | 0,000 | 0,000 | 0,276 | 0,276 | 66,005 | 15,264 | 0,995 | 0,025 | 0,000 | 1,296 | 3 115,714 | 41 718 | 74,69 |
| 2017 | 1,657 | 0,209 | 0,000 | 1,866 | 2,142 | 114,307 | 76,730 | 5,000 | 0,143 | 0,363 | 7,371 | 3 121,789 | 41 718 | 74,83 |
| 2018 | 1,657 | 1,254 | 0,127 | 3,039 | 5,181 | 141,845 | 119,893 | 7,812 | 0,306 | 0,629 | 11,785 | 3 126,203 | 41 718 | 74,94 |
| 2019 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 8,857 | 138,169 | 140,007 | 9,123 | 0,427 | 0,780 | 14,006 | 3 128,424 | 41 718 | 74,99 |
| 2020 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 12,532 | 134,494 | 136,332 | 8,883 | 0,427 | 0,760 | 13,746 | 3 128,164 | 41 718 | 74,98 |
| 2021 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 16,208 | 130,818 | 132,656 | 8,644 | 0,427 | 0,740 | 13,486 | 3 127,904 | 41 718 | 74,98 |
| 2022 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 19,883 | 127,142 | 128,980 | 8,404 | 0,427 | 0,719 | 13,226 | 3 127,644 | 41 718 | 74,97 |
| 2023 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 23,559 | 123,467 | 125,305 | 8,165 | 0,427 | 0,699 | 12,967 | 3 127,385 | 41 718 | 74,96 |
| 2024 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 27,235 | 119,791 | 121,629 | 7,925 | 0,427 | 0,679 | 12,707 | 3 127,125 | 41 718 | 74,96 |
| 2025 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 30,910 | 116,115 | 117,953 | 7,686 | 0,427 | 0,659 | 12,447 | 3 126,865 | 41 718 | 74,95 |
| 2026 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 34,586 | 112,440 | 114,278 | 7,446 | 0,427 | 0,639 | 12,188 | 3 126,606 | 41 718 | 74,95 |
| 2027 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 38,262 | 108,764 | 110,602 | 7,207 | 0,427 | 0,618 | 11,928 | 3 126,346 | 41 718 | 74,94 |
| 2028 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 41,937 | 105,089 | 106,926 | 6,967 | 0,427 | 0,598 | 11,668 | 3 126,086 | 41 718 | 74,93 |
| 2029 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 45,613 | 101,413 | 103,251 | 6,728 | 0,427 | 0,578 | 11,408 | 3 125,826 | 41 718 | 74,93 |
| 2030 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 49,289 | 97,737 | 99,575 | 6,488 | 0,427 | 0,558 | 11,149 | 3 125,567 | 41 718 | 74,92 |
| 2031 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 52,964 | 94,062 | 95,899 | 6,249 | 0,427 | 0,538 | 10,889 | 3 125,307 | 41 718 | 74,92 |
| 2032 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 56,640 | 90,386 | 92,224 | 6,009 | 0,427 | 0,517 | 10,629 | 3 125,047 | 41 718 | 74,91 |
| 2033 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 60,316 | 86,710 | 88,548 | 5,770 | 0,427 | 0,497 | 10,370 | 3 124,788 | 41 718 | 74,90 |
| 2034 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 63,991 | 83,035 | 84,872 | 5,530 | 0,427 | 0,477 | 10,110 | 3 124,528 | 41 718 | 74,90 |
| 2035 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 67,667 | 79,359 | 81,197 | 5,291 | 0,427 | 0,457 | 9,850 | 3 124,268 | 41 718 | 74,89 |
| 2036 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 71,343 | 75,683 | 77,521 | 5,051 | 0,427 | 0,436 | 9,590 | 3 124,008 | 41 718 | 74,88 |
| 2037 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 75,018 | 72,008 | 73,846 | 4,812 | 0,427 | 0,416 | 9,331 | 3 123,749 | 41 718 | 74,88 |
| 2038 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 78,694 | 68,332 | 70,170 | 4,572 | 0,427 | 0,396 | 9,071 | 3 123,489 | 41 718 | 74,87 |
| 2039 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 82,369 | 64,656 | 66,494 | 4,333 | 0,427 | 0,376 | 8,811 | 3 123,229 | 41 718 | 74,87 |
| 2040 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 86,045 | 60,981 | 62,819 | 4,093 | 0,427 | 0,356 | 8,552 | 3 122,970 | 41 718 | 74,86 |
| 2041 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 89,721 | 57,305 | 59,143 | 3,854 | 0,427 | 0,335 | 8,292 | 3 122,710 | 41 718 | 74,85 |
| 2042 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 93,396 | 53,629 | 55,467 | 3,614 | 0,427 | 0,315 | 8,032 | 3 122,450 | 41 718 | 74,85 |
| 2043 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 97,072 | 49,954 | 51,792 | 3,375 | 0,427 | 0,295 | 7,772 | 3 122,190 | 41 718 | 74,84 |
| 2044 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 100,748 | 46,278 | 48,116 | 3,135 | 0,427 | 0,275 | 10,552 | 3 124,970 | 41 718 | 74,91 |
| 2045 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 104,423 | 42,603 | 44,440 | 2,896 | 0,427 | 0,255 | 7,253 | 3 121,671 | 41 718 | 74,83 |
| 2046 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 108,099 | 38,927 | 40,765 | 2,656 | 0,427 | 0,234 | 6,993 | 3 121,411 | 41 718 | 74,82 |
| 2047 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 111,775 | 35,251 | 37,089 | 2,417 | 0,427 | 0,214 | 6,733 | 3 121,151 | 41 718 | 74,82 |
| 2048 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 115,450 | 31,576 | 33,413 | 2,177 | 0,427 | 0,194 | 6,474 | 3 120,892 | 41 718 | 74,81 |
| 2049 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 119,126 | 27,900 | 29,738 | 1,938 | 0,427 | 0,174 | 6,214 | 3 120,632 | 41 718 | 74,80 |
| 2050 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 122,802 | 24,224 | 26,062 | 1,698 | 0,427 | 0,153 | 5,954 | 3 120,372 | 41 718 | 74,80 |
| 2051 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 126,477 | 20,549 | 22,386 | 1,459 | 0,427 | 0,133 | 5,695 | 3 120,113 | 41 718 | 74,79 |
| 2052 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 130,153 | 16,873 | 18,711 | 1,219 | 0,427 | 0,113 | 5,435 | 3 119,853 | 41 718 | 74,78 |
| 2053 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 133,829 | 13,197 | 15,035 | 0,980 | 0,427 | 0,093 | 5,175 | 3 119,593 | 41 718 | 74,78 |
| 2054 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 137,504 | 9,522 | 11,360 | 0,740 | 0,427 | 0,073 | 4,915 | 3 119,333 | 41 718 | 74,77 |
| 2055 | 1,657 | 1,254 | 0,764 | 3,676 | 141,180 | 5,846 | 7,684 | 0,501 | 0,427 | 0,052 | 4,656 | 3 119,074 | 41 718 | 74,77 |
| 2056 | 1,381 | 1,254 | 0,764 | 3,399 | 144,579 | 2,447 | 4,040 | 0,263 | 0,402 | 0,032 | 4,097 | 3 118,515 | 41 718 | 74,75 |
| 2057 | 0,000 | 1,045 | 0,764 | 1,810 | 146,389 | 0,637 | 1,461 | 0,095 | 0,284 | 0,013 | 2,203 | 3 116,621 | 41 718 | 74,71 |
| 2058 | 0,000 | 0,000 | 0,637 | 0,637 | 147,026 | 0,000 | 0,270 | 0,018 | 0,121 | 0,004 | 0,779 | 3 115,197 | 41 718 | 74,67 |
| **Ensemble de la période 2016 à 2058** | | | | | | | | | | | **8,740** | | | **74,86** |

[1] Amortissement linéaire selon la décision D-2010-020 pour la demande R-3703-2009.
[2] Coût moyen pondéré du capital prospectif de 5,666 %, selon la décision D-2014-049 pour la demande R-3823-2012.
[3] Frais d'entretien et d'exploitation correspondant à 15 % de l'investissement.
[4] Taxe sur les services publics de 0,55% imposée en vertu de la Partie VI.4 de la Loi sur les impôts du Québec.